

Ensino de Óptica Geométrica no contexto CTS e Três Momentos Pedagógicos

Deusivaldo Aguiar Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

deusepop@gmail.com

Resumo: Este trabalho objetiva analisar o ensino de Física no conteúdo óptica geométrica/estudo da luz e suas consequências na saúde humana, através da temática ‘defeitos da visão’. O estudo consiste em relatar a experiência referente à abordagem do tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade, realizada em turmas do segundo ano do ensino médio profissionalizante em uma escola agrícola da rede pública federal. A estratégia didático-pedagógica desenvolvida foi a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, ajustada à análise de conteúdo na obtenção dos resultados. Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa, com apoio de elementos quantitativos, quando necessário. Na aplicação do conhecimento, os estudantes simularam ser um deficiente visual em uma andança nas principais dependências da escola, seguida de debate sobre as experiências vividas. A análise dos resultados evidenciou que, de fato, o ensino de óptica, através de temas no contexto da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, possibilitou aos estudantes relacionarem os problemas vivenciados no cotidiano do deficiente visual, com a base do conhecimento científico, refletindo a respeito de situações reais dos defeitos da visão e das dificuldades encontradas por esses deficientes no cotidiano, despertando-os para a cidadania.

Palavras-chave: Cidadania; CTS; Defeitos da visão; Óptica geométrica; Três momentos pedagógicos.

INTRODUÇÃO

Uma das finalidades da educação básica é desenvolver o educando para o exercício da cidadania (Brasil, 1996), o que conduz ao propalar de aspectos formais do ensino de ciências e valores da[e] cidadania e da ética, com o propósito de suprir o aluno com o acesso a informações e valores que o ajudem a compreender e a tomar decisões no contexto cotidiano no qual está inserido,

localmente e globalmente. Esses aspectos, coadunam com propostas da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio no contexto da educação básica, que estabelece a necessidade do aluno “conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias” (Brasil, 2017, p.324).

No Brasil, com o crescimento da educação CTS no ensino de ciências “[...] vivemos um momento rico para o avanço de contribuições para a educação científica no sentido de formação para a cidadania”, Santos (2012, p.59). Assim, este trabalho consiste em um relato de experiência no ensino de Física, tendo como objetivo analisar o ensino do conteúdo óptica geométrica/estudo da luz e suas consequências na saúde humana, bem como observar as possibilidades desta prática, no contexto da cidadania dos estudantes, por meio da temática ‘defeitos da visão’ nos limites da abordagem CTS e da dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos.

A ABORDAGEM CTS E A DINÂMICA DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

O ensino de ciências na perspectiva da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade significa “ensinar sobre os fenômenos naturais de maneira que a ciência esteja embutida no ambiente social e tecnológico do aluno” (Aikenhead, 1994, p. 48). No contexto atual, o Brasil tem novas diretrizes para a educação por meio das novas orientações da Base Nacional Comum Curricular, a qual propõe que o ensino de ciências deve discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, deve “analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente”, (Brasil, 2017, p. 549). Neste trabalho, considera-se a abordagem CTS na perspectiva da educação e formação da cidadania de Santos & Schnetzler (2010); Santos e Mortimer (2001).

A dinâmica do ensino de ciências através dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) estão estruturados em três etapas distintas, a saber: i. Problematização inicial; ii. Organização do conhecimento; e, iii. Aplicação do conhecimento.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta proposta utilizou-se a abordagem qualitativa (Ludke & André, 2013), com o apoio de elementos quantitativos, quando necessário. Desta forma, objetivou-se contribuir para a solução de problemas reais, através do tema ‘problemas da visão’, na disciplina Física: ótica geométrica, em quatro turmas do segundo ano do ensino médio profissionalizante, em uma escola agrícola da rede pública federal, na cidade de Codó no Maranhão, Brasil. Segundo a Proposta Pedagógica Curricular da escola, é nesta série que se aborda o conteúdo Óptica Geométrica na disciplina Física.

O estudo consta de uma sequência didática no último período do ano letivo e foi construída em 7 encontros de 90 minutos cada, uma vez por semana, utilizando-se, como recursos: quadro branco, pincel, projetor multimídia e computador pessoal/notebook, texto fotocopiado e livro didático do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) utilizado pelo aluno.

Essa sequência foi baseada nos pressupostos da abordagem CTS, considerando elementos voltados para a educação cidadã e valores humanos, utilizando-se, como já destacado, a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, et al. (2011). A análise dos dados foram feitas levando-se em consideração a perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como problematização inicial, os alunos leram o texto motivador “Uma visita ao oftalmologista: um tema para o ensino de Física” Sales (2008), momento em que foram elencados 70 questionamentos e curiosidades a respeito do texto. No entanto, por razão de espaço e importância, destacaremos cinco deles (quadro 1), a seguir:

Quadro 1 - Problematização inicial: principais questionamentos feitos pelos alunos.

I. Qual a diferença entre reflexão e refração? II. Qual a diferença entre o espelho plano e espelho esférico? III. Quais as causas da miopia, hipermetropia, astigmatismo e as lentes apropriadas para corrigir tais defeitos? IV. O que é o teste de Snellen? V. Existem outros defeitos da visão além daqueles mencionados no texto?

Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, foi possível ter-se uma ideia resumida da percepção do alunado a respeito do assunto abordado.

Em seguida, na organização do conhecimento, foram trabalhados os conceitos, leis e suas aplicações técnicas, e relações do tema com o cotidiano. Neste sentido, os alunos ficaram conhecendo como ocorre a propagação da luz, cor de um objeto por reflexão da luz, como ocorre a formação de imagens nos espelhos planos e esféricos, através de suas leis, assim como, estudo da refração, instrumentos ópticos e alguns defeitos da visão.

A aplicação do conhecimento foi decomposta em duas etapas: avaliação do conteúdo em forma de prova e simulação de um deficiente visual, seguido de debate em sala de aula. Na avaliação do conteúdo trabalhado, foi verificado se vários questionamentos e dúvidas levantadas no primeiro momento haviam sido compreendidos e avaliado se os alunos haviam se apropriado deste conhecimento. Assim, foi efetuado um teste de múltipla escolha/questões fechadas, cujo conteúdo exigido consta no quadro 2 (Q1, Q2, Q3, Q4 e Q5) e uma questão discursiva/aberta, em um total de 86 (oitenta e seis) avaliações.

Quadro 2 - Aplicação do conhecimento: conteúdo.

- Q1: está relacionado aos fenômenos ópticos reflexão e refração, na qual o aluno deverá diferenciar estes fenômenos e conhecer cientificamente o que eles significam;
- Q2: trata sobre espelhos planos e esféricos, em que o aluno deve diferenciá-los.
- Q3: versa a respeito de alguns defeitos da visão: miopia, hipermetropia e astigmatismo, contidos no texto estudado na problematização inicial.
- Q4: refere-se ao teste de Snellen, utilizado por médicos oftalmologistas em consultórios para avaliar a acuidade visual dos pacientes.
- Q5: aborda outros defeitos da visão não contidos no texto discutido em sala e que causou curiosidades aos alunos. São elas: presbiopia, estrabismo daltonismo e catarata.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisarem-se as respostas destas questões verificou-se que a maioria dos alunos responderam favoravelmente ao entendimento dos questionamentos feitos no início do processo, com acertos acima de 90% em Q1, Q2 e Q4 e em torno de 80% em Q3 e Q5, evidenciando a contribuição positiva da dinâmica pedagógica e abordagem CTS no desenvolvimento do ensino de Física.

No que se refere à questão discursiva/aberta, o aluno deveria fazer um breve relato sobre o conteúdo de óptica estudado em sala de aula. Alguns excertos destes relatos foram caracterizados pelos estudantes, identificados por E1 e E2, a seguir:

E1: Miopia, por exemplo, caracteriza-se pelo fato de que a imagem se forma antes da retina, devendo-se usar, assim, lente divergente. Hipermetropia é o que acontece quando a imagem se forma depois da retina, ou seja, o contrário do que ocorre na miopia. Nesse caso, utilizam-se lentes convergentes.

E2: O conteúdo sobre óptica foi para entendermos o que são espelhos planos e esféricos. Então, espelho plano é aquele em que o objeto e a imagem estão à mesma distância do espelho e, sempre, a imagem produzida tem o mesmo tamanho do objeto. Nos espelhos esféricos, a imagem produzida não é a mesma do objeto.

As respostas ‘abertas’ coadunam com aquelas feitas de forma ‘fechada’, indicando que os alunos compreenderam o aspecto científico e ao mesmo tempo conseguiram tirar as dúvidas e resolver alguns dos problemas propostos no debate inicial, contemplando a aplicação do conhecimento científico, conforme consta na terceira etapa dos Momentos Pedagógicos (Delizoicov, et al., 2011).

Na atividade simulada, os alunos representaram o papel de um deficiente visual (cego total), em uma andança pela escola, objetivando verificar como se sente uma pessoa nesta condição e se as dependências da instituição possuem infraestrutura de inclusão social que permita a locomoção de uma pessoa com deficiência visual. Assim, os alunos foram dispostos em duplas, nas quais um deles representava um cego total, com uma venda nos olhos e o outro era o seu guia. Nesse momento realizou-se uma caminhada pelas dependências da escola. Na volta dessa caminhada, os pares invertiram as situações de cego e guia.

Após esta experiência, voltamos à sala de aula, onde realizamos uma breve discussão, na qual, alguns alunos argumentaram que a escola não possui infraestrutura para atender o deficiente visual, embora tenham constatado que algumas poucas ações haviam sido feitas, como por exemplo, alguns locais possuem lajotas indicando o trajeto que o deficiente deve fazer, mas na maioria dos espaços não existem estes indicativos. Além disso, identificaram alguns defeitos da visão que não constavam no texto motivador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta prática pedagógica articulou o ensino de Física por meio das ações dinâmicas dos Três Momentos Pedagógicos e a questão temática “uma visita ao oftalmologista”, na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, produzindo afinidades entre os conteúdos programáticos de óptica e o contexto do cotidiano dos estudantes.

Deste modo, em debate, os alunos se manifestaram sobre o entendimento dos defeitos da visão, dizendo que em sua casa ou vizinhança havia alguém com defeito visual. Os principais defeitos identificados pelos estudantes foram catarata, presbiopia/vista cansada e miopia. Afirmaram ainda que mudariam seus hábitos em relação a vivência social com deficientes visuais e a consciência da proteção dos olhos em relação à luz, o que caracteriza um entendimento maior de cidadania e, conduz, segundo Santos e Mortimer (2001, p. 102) à “educação para a ação social responsável”.

REFERÊNCIAS

Aikenhead, G. What is STS science teaching?. (1994). In: Solomon, J., Aikenhead, G. *STS Education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, pp. 47-59.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Brasil (1996). Ministério da educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília. Consultado em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.

Brasil (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Consultado em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2011). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.

Lüdke, M., & André, M. E. (2013). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Sales, M. A. C. (2008). Uma visita ao oftalmologista: um tema para o ensino de Física. Belém: Universidade Federal do Pará. Trabalho de conclusão de curso de graduação.

Santos, W. L. P. (2012). Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9 (17), 49-62.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 7(1), 95-111.

Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (2010). *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora Ijuí.